

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-245942

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>G 01 N 15/14  
21/53  
21/64

識別記号

庁内整理番号

D-7246-2G  
7458-2G  
7458-2G

⑬ 公開 昭和62年(1987)10月27日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 粒子解析装置

⑯ 特 願 昭61-90883

⑰ 出 願 昭61(1986)4月18日

⑱ 発 明 者 伊 藤 勇 二 川崎市中原区今井上町53番地 キャノン株式会社小杉事業  
所内

⑲ 出 願 人 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 日比谷 征彦

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

粒子解析装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 流体中の検体粒子に光を第1の方向から照射し、得られる散乱光・蛍光を測光用対物レンズを介して測光して、検体粒子の解析を行う装置において、検体粒子を前記第1の方向と直交する第2の方向が照射する光学系と、前記第2の方向から照射された検体粒子の投影像を前記測光用対物レンズを通過後に光分割器を介して分割型光検出器に形成する光学系とを有することを特徴とする粒子解析装置。

2. 前記光分割器は測光波長領域外の光を前記分割型光検出器に導くようにした特許請求の範囲第1項に記載の粒子解析装置。

3. 前記測光用対物レンズに関して、検体粒子と共役な位置に絞りを配置し、該絞りと同記分割型光検出器は光学的に前記光分割器を介して等価

な位置に配置するようにした特許請求の範囲第1項に記載の粒子解析装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【産業上の利用分野】

本発明は、フローサイトメータ等において、フローセルと測光光学系とのアライメントを正確に実施し得る粒子解析装置に関するものである。

## 【従来の技術】

フローサイトメータ等に用いられる従来の粒子解析装置では、フローセルの中央部の例えば200μm×200μmの微少な断面を有する流通部内を、シース液に包まれて通過する検体粒子に照射光を照射し、その結果生ずる前方及び側方散乱光により、検体粒子の形状・大きさ・屈折率等の粒子的性質を得ることが可能である。

従来の装置における光軸の調整は、検体粒子を含むサンプル液をシース液と共に流すことにより、その散乱光或いは蛍光の信号を観察しながら行っている。従って、そのアライメント状態が判然としない欠点がある。

## 【発明の目的】

本発明の目的は、上述の従来例の欠点を除去し、視覚的にモニタ上に表示されたアライメント状態、或いは投影パターンを観察することにより確実な光軸調整を可能にする粒子解析装置を提供することにある。

## 【発明の概要】

上述の目的を達成するための本発明の要旨は、流体中の検体粒子に光を第1の方向から照射し、得られる散乱光・蛍光を測光用対物レンズを介して測光して、検体粒子の解析を行う装置において、検体粒子を前記第1の方向と直交する第2の方向が照射する光学系と、前記第2の方向から照射された検体粒子の投影像を前記測光用対物レンズを通過後に光分割器を介して分割型光検出器に形成する光学系とを有することを特徴とする粒子解析装置である。

## 【発明の実施例】

本発明を図示の実施例に基づいて詳細に説明する。

15、光検出器16が、ダイクロイックミラー12の反射方向には集光レンズ17、光検出器18が、更に反射ミラー13の反射方向には集光レンズ19、光検出器20が配列されている。そして、光軸02上におけるフローセル1を挟んだ集光レンズ7の反対側には、集光レンズ21、スリット22、光源23が配列されている。

結像レンズ3を介してフローセル1の流通部1aに集光されたレーザービームLは検体粒子によって散乱され、その前方散乱光は集光レンズ4を介して光検出器6に入射し、主に検体粒子の大きさに関する情報が得られる。また、検体粒子からの90°散乱光及び蛍光は、集光レンズ7を経て集光レンズ10により平行光とされ、例えば検体粒子の性状によってそれぞれの波長領域光ごとにダイクロイックミラー11、12及び反射ミラー13で反射され、それぞれ集光レンズ15、17、19を介して光検出器16、18、20に入射し、主に検体粒子の形状に関する情報が得られる。なお、図面には省略してあるが各光検出器

第1図は光学系の構成図である。フローセル1の流通部1a内を高速層流となったシース液に包まれて、流体力学的焦点合わせが行われたサンプル液が通過し、この流れと直交する方向にレーザー光源2が配置されている。このレーザー光源2から照射されたレーザービームLを流通部1aに導くために、光軸01上に結像レンズ3が配置されており、更に検体粒子からの前方散乱光を測定するために、フローセル1を挟んで結像レンズ3と反対側の光軸01上にストッパ4、集光レンズ5、光検出器6が順次に配列されている。

また、検体粒子の流れの方向と光軸01にそれぞれ直交する方向である光軸02上に、フローセル1側から集光レンズ7、光分割ミラー8、絞り9、集光レンズ10、波長選択特性を有するダイクロイックミラー11、12及び反射ミラー13が順次に配列されている。光分割ミラー8の反射側の絞り9と共役な位置には、所謂CCD等の分割型光検出器14が配置されている。また、ダイクロイックミラー10の反射方向には集光レンズ

16、18、20の前にはバリアフィルタを設けて、波長領域光を選択的に通過させることがよく行われる。

側方に側方散乱光・蛍光を取り出すための光学系においては、サンプル流と絞り9は光学的に共役な関係にあることが望ましい。それは、検体粒子以外の蛍光等を拾わないためにも重要である。従って、フローセル1を交換した場合や、サンプル流が必ずしもフローセル1の中心を流れていない場合には、上述の共役関係を満足するためのアライメントを行う必要が生ずる。

このアライメントを行うためには、レーザー光源1からのレーザービームLをカットした状態で、光源23、スリット22、集光レンズ21から成る照明光学系によってフローセル1を照明し、集光レンズ7、光分割ミラー8を用いて分割型光検出器14へサンプル流を投影する。

第2図はフローセル1と分割型光検出器14の相対的な関係を示し、分割型光検出器14上には流通部1aの内壁1bとサンプル流Sが投影され

る。いま、サンプル流  $S$  が光源 23 の光を吸収する性質を有していれば、第3図に示すような分布の出力信号波形が得られ、その中央部にはサンプル流  $S$  の吸収帯  $B$  が現われる。予め、分割型光検出器 14 の或るビット位置  $N$  と絞り 9 が光学的に一致するようにしておけば、フローセル 1 と側方散乱・逆光光学系を相対的に動かすことにより、ビット位置  $N$  の位置で第3図に示すような信号波形が極値をとるように合わせることでアライメントを行うことができる。

この場合に、光源 23 の波長領域を赤外光として、光分割ミラー 8 はこの波長領域光を分割型光検出器 14 の方へ反射し、領域外の光を通すダイクロイックミラーとすれば、レーザービーム  $L$  をカットせずに測光と観察を同時に効率的に行うことができる。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように本発明に係る粒子解析装置は、フローセルに照射した光による投影像を光検出器で捉えることにより、アライメント状態を容

易に観察し得るので、アライメントを簡単に実施することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

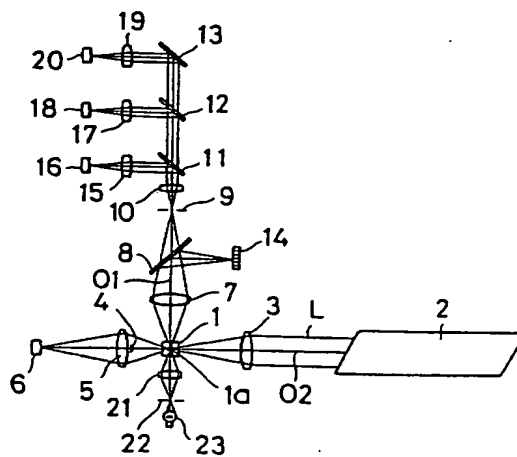
図面は本発明に係る粒子解析装置の実施例を示すものであり、第1図は光学の構成図、第2図はフローセルと分割型光検出器との関係図、第3図は分割型光検出器からの出力信号波形図である。

符号 1 はフローセル、1a は流通部、2 はレーザー光源、3 は結像レンズ、5、7、10、21 は集光レンズ、6 は光検出器、8 は光分割ミラー、9 は絞り、11、12 はダイクロイックミラー、13 は反射ミラー、14 は分割型光検出器、16、18、20 は光検出器、22 はスリット、23 は光源である。

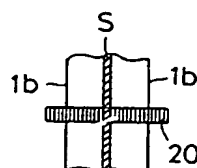
特許出願人 キヤノン株式会社

代理人 弁理士 日比谷 征

第1図



第2図



第3図

